

Application number: H04-218870

Date of filing: August 18, 1992

Publication number: H06-68235

Date of publication of application: March 11, 1994

5 Applicant: NEC Corporation

Inventor: Nemoto, Ryoji

Title of the Invention: Three-dimensional graphic selecting and inputting apparatus

---

[Scope of the Claim]

10 [Claim 1]

A three-dimensional graphic selecting and inputting apparatus, comprising:

three-dimensional graphic storing means for storing therein three-dimensional graphic data;

15 wire frame graphic generating means for generating wire frame graphic in which each vertex of a three-dimensional graphic is connected through a line segment on the basis of said three-dimensional graphic data stored in said three-dimensional graphic storing means, and storing information associating said wire frame graphic with said three-dimensional graphic data in response to an input request;

20 rendering means for rendering said three-dimensional graphic data stored in said three-dimensional graphic storing means by, for example, processing hidden lines and hidden planes of three-dimensional graphics represented by said three-dimensional graphic data, said rendering means being operative to render said wire frame graphics generated by said wire frame graphic generating means on a predetermined screen in response to said input request;

25 cursor control means for displaying and controlling the position of a two-dimensional cursor on said screen in response to said input request;

wire frame graphic searching means for generating a three-dimensional line graphic on the basis of coordinates indicated by said two-dimensional cursor displayed by said cursor control means, searching a wire frame graphic intersecting said three-dimensional line graphic;

30 graphic data searching means for searching three-dimensional graphic data associated with said wire frame graphic searched by said wire frame graphic searching means on the basis of said information associating said wire frame graphics and said three-dimensional graphic data, and

35 searched graphic data storing means for storing therein said three-dimensional graphic searched by said graphic data searching means, said

searched graphic data storing means being operative to input into a system said three-dimensional graphic in response to an input trigger request.

[Detailed Explanation of the Invention]

[0001]

5 [Industrial Field in which the Invention is Used]

The present invention relates to a computer graphic, and in particular to an apparatus for permitting an operator to select and input a graphic in a three-dimensional graphic processing system.

[0002]

10 [Description of the Prior Art]

There has been provided a pick input apparatus permitting an operator to select and specify a graphic displayed on a CRT using an input device such as for example a mouse, a tablet, or the like. The pick input apparatus is designed to search a target graphic in response to a search signal inputted by the operator, and 15 notify the target graphic. In the GKS (Graphic Kernel System), the pic input apparatus is operated to notify the target graphic in the form of sets of a segment name and a Pick identifier indicative of the target graphic while, on the other hand, the PHIGS, the pic input apparatus is operated to notify the target graphic in the form of sets of a structure network and an element number indicative of the target graphic.

20 [0003]

[Problems to be Solved by the Invention]

The pick input apparatus, however, encounters a drawback that it is difficult for an operator operating the pic input apparatus to select and specify a graphic placed backside of another graphic because of the fact that the graphic is hidden by another 25 graphic and cannot be seen by the operator.

[0004]

[Measures to Solve the Problems]

In accordance with a first aspect of the present invention, there is provided a three-dimensional graphic selecting and inputting apparatus, comprising:

30 three-dimensional graphic storing means for storing therein three-dimensional graphic data; wire frame graphic generating means for generating a wire frame graphic in which each vertex of a three-dimensional graphic is connected through a line segment on the basis of said three-dimensional graphic data stored in said three-dimensional graphic storing means, and storing information associating said wire frame graphics 35 with said three-dimensional graphic data in response to an input request; rendering means for rendering said three-dimensional graphic data stored in said

three-dimensional graphic storing means by, for example, processing hidden lines and hidden planes of three-dimensional graphics represented by said three-dimensional graphic data, said rendering means being operative to render said wire frame graphics generated by said wire frame graphic generating means on a predetermined screen in

5 response to said input request; cursor control means for displaying and controlling the position of a two-dimensional cursor on said screen in response to said input request; wire frame graphic searching means for generating a three-dimensional line graphic on the basis of coordinates indicated by said two-dimensional cursor displayed by said cursor control means, searching a wire frame graphic intersecting said

10 three-dimensional line graphic; graphic data searching means for searching three-dimensional graphic data associated with said wire frame graphic searched by said wire frame graphic searching means on the basis of said information associating said wire frame graphics and said three-dimensional graphic data, and searched graphic data storing means for storing therein said three-dimensional graphic searched

15 by said graphic data searching means, said searched graphic data storing means being operative to input into a system said three-dimensional graphic in response to an input trigger request.

[0005]

[Embodiment of the present invention]

20 Hereafter, a preferred embodiment of the present invention will be described in detail with reference to the accompanying drawings.

[0006]

FIG. 1 is a block diagram showing an embodiment of a three-dimensional graphic selecting and inputting apparatus.

25 [0007]

In the present embodiment of the three-dimensional graphic selecting and inputting apparatus, a three-dimensional graphic storing means 1 is adapted to store therein three-dimensional graphic data to be displayed. The rendering means 3 is adapted to generate two-dimensional image to be displayed on a screen of graphic display means 6 by deleting hidden lines and hidden planes of three-dimensional graphics represented by the three-dimensional graphic data. The graphic display means 6 is adapted to display the two-dimensional image generated by the rendering means 3. When, on the other hand, an input request is occurred, the wire frame graphic generating means 2 is operated to generate a wire frame graphic in which 30 each vertex of a three-dimensional graphic is connected through a line segment on the basis of the three-dimensional graphic data stored in the three-dimensional graphic

35

- storing means, and store information associating the wire frame graphics with the three-dimensional graphic data. The wire frame graphic is constituted by a plurality of three-dimensional line segments. The rendering means 3 does not render the three-dimensional graphic data stored in the three-dimensional graphic storing means
- 5 1 but renders the wire frame graphics generated by the wire frame graphic generating means 2 to generate a two-dimensional image to be displayed on the screen of the graphic display means 6. The graphic display means 6 is operated to display the two-dimensional image generated by the wire frame graphic generating means 2. The cursor control means 5 is adapted to generate a two-dimensional cursor image to
- 10 be displayed on a position on the screen of the graphic display means 6 in accordance with an input information inputted by an operator using an input device 4. The graphic display means 6 is operated to display the two-dimensional image generated by the cursor control means 5. The wire frame graphic searching means 7 is adapted to generate a three-dimensional line graphic on the basis of coordinates indicated by
- 15 the two-dimensional cursor displayed by the cursor control means, and search a wire frame graphic intersecting the three-dimensional line graphic. The graphic data searching means 8 is adapted to search three-dimensional graphic data associated with the wire frame graphic searched by the wire frame graphic searching means 7 on the basis of the information associating the wire frame graphics and the three-dimensional
- 20 graphic data stored in the wire frame graphic generating means 2. The searched graphic data storing means 9 is adapted to store therein the three-dimensional graphic searched by the graphic data searching means 8. The searched graphic data storing means 9 is adapted to input into a system the three-dimensional graphic in response to an input trigger request made by the input trigger notifying means 10.
- 25 [0008]

The operation of the three-dimensional graphic selecting and inputting apparatus will be described hereinlater with examples of a three-dimensional rectangular solid X and a three-dimensional square pyramid Y shown FIG. 2. As shown in FIG. 3, a two-dimensional image displayed on the screen on the graphic display means 6 represents the graphics seeing from the view point shown in FIG. 2. The square pyramid Y is hidden behind the rectangular solid X and unseen. In response to an input request, the three-dimensional graphic selecting and inputting apparatus according to the present invention is operative to display wire frame graphics generated by the wire frame generating means 2 and a two-dimensional cursor image 11 generated by the cursor control means 5 as shown in FIG. 4. The position of the two-dimensional cursor image 11 is determined on the screen of the

graphic display means 6 in accordance with the input information inputted by an operator using an input device 4. When the two-dimensional cursor image 11 is positioned on a line segment ab, a three-dimensional line graphic PQ passing through a point R, which is a point indicated by the two-dimensional cursor image 11, is generated as shown in FIG. 5. The wire frame graphic searching means 7 is operated to search a wire frame graphic abcde intersecting the three-dimensional line graphic PQ, and the graphic data searching means 8 is operated to search three-dimensional graphic data (indicative of the square pyramid Y) associated with the wire frame graphic abcde searched by the wire frame graphic searching means 7 on the basis of the information associating the wire frame graphics and the three-dimensional graphic data stored in the wire frame graphic generating means 2. The searched graphic data storing means 9 is adapted to store therein the three-dimensional graphic searched by the graphic data searching means 8. The searched graphic data storing means 9 is operated to input into a system the three-dimensional graphic in response to an input trigger request made by the input trigger notifying means 10.

[0009]

[Effect of the Invention]

From the foregoing description, it is to be understood that the three-dimensional graphic selecting and inputting apparatus according to the present invention is operative to generate wire frame graphics in which each vertex of a three-dimensional graphic is connected through a line segment on the basis of said three-dimensional graphic data, thereby making it possible for an operator to easily select and input a graphic, which is usually hidden by another graphic and cannot be seen without changing the view point or view direction.

[Brief Description of the Drawings]

FIG. 1 is a block diagram showing an embodiment of a three-dimensional graphic selecting and inputting apparatus according to the present invention.

FIG. 2 is a diagram explaining a relationship between a view point and graphics.

FIG. 3 is a diagram representing the graphics seeing from the view point shown in FIG. 2.

FIG. 4 is a diagram showing graphics to be displayed on the screen in response to an input request.

FIG. 5 is a diagram explaining a relationship between a wire frame graphic and a three-dimensional line generated in response to an input information.

[Description of Notations]

- 1 Three-dimensional graphic data storing means
- 2 Wire frame graphic generating means
- 3 Rendering means
- 5 4 Input device
- 5 Cursor control means
- 6 Graphic display means
- 7 Wire frame graphic searching means
- 8 Graphic data searching means
- 10 9 Searched graphic data storing means
- 10 Input trigger notifying means
- 11 Two-dimensional cursor graphic
- X Three-dimensional graphic (rectangular solid)
- Y Three-dimensional graphic (square pyramid)
- 15 P, Q Three-dimensional line
- R Point which the three-dimensional line passing through

[Abstract]

- PURPOSE: To easily select and input a graphic which is not displayed at the back side of the other graphic, in a three-dimensional graphic processing system
- 20 CONSTITUTION: A wire frame graphic preparing means 2 is operative to generate a wire frame graphic in which each vertex of a three-dimensional graphic is connected through a segment from three-dimensional graphic data stored in graphic data preserving means 1 at the time of receiving an input request. Rendering means 3 is operative to render the two-dimensional display image of the wire frame graphic, and displays it on a predetermined screen. Cursor control means 5 is operative to display a two-dimensional cursor graphic on the screen at the time of receiving the input request. Wire frame graphic searching means 7 is operative to search a wire frame graphic crossing a three-dimensional line graphic plotted as one point at a cursor position received from the cursor control means 5. Graphic data searching means 8 is operative to search the graphic data being the original of the wire frame graphic searched by the wire frame graphic searching means 7. Searched graphic data storing means 9 is operative to store therein the searched graphic data, and inputs it into a system.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-068235  
(43)Date of publication of application : 11.03.1994

(51)Int.Cl. G06F 15/62

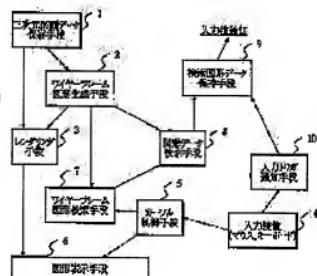
(21)Application number : 04-218870 (71)Applicant : NEC CORP  
(22)Date of filing : 18.08.1992 (72)Inventor : NEMOTO RYOJI

(54) THREE-DIMENSIONAL GRAPHIC SELECTION AND INPUT SYSTEM

### (57) Abstract

**PURPOSE:** To easily select and input a graphic which is not displayed at the back side of the other graphic, in a three-dimensional graphic processing system.

CONSTITUTION: A wire frame graphic preparing means 2 prepares a wire frame graphic in which each vertex of a three-dimensional graphic is connected through a segment from three-dimensional graphic data included in a graphic data preserving means 1 at the time of receiving an inputting request. A rendering means 3 prepares the two-dimensional display image of the wire frame graphic, and displays it on a plot screen. A cursor control means 5 displays a two-dimensional cursor graphic on the plot screen at the time of receiving the inputting request. A wire frame graphic retrieving means 7 retrieves the wire frame graphic crossing a three-dimensional straight graphic plotted as one point at a cursor position received from the cursor control means 5. A graphic data retrieving means 8 retrieves the graphic data being the original of the wire frame graphic retrieved by the wire frame graphic retrieving means 7. A retrieved graphic data holding means 9 holds the retrieved graphic data, and inputs it



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.09.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 20220945

[Date of birth]

2002-18

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 6 F 15/62識別記号 3 5 0  
府内整理番号 8125-5L

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平4-218870

(22)出願日 平成4年(1992)8月18日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者

根元 光治

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式  
会社内

(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

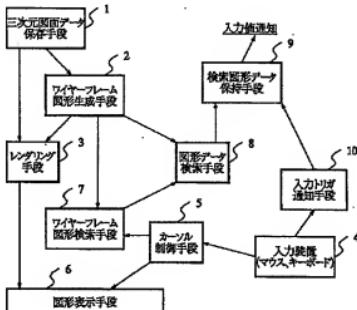
審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

## (54)【発明の名称】 三次元图形選択入力方式

## (57)【要約】

【目的】三次元图形処理システムにおいて、ある別の图形の裏側にあって通常表示されていない图形を容易に選択し入力できるようにする。

【構成】ワイヤフレーム图形生成手段2は入力要求を受けて图形データ保存手段1に含まれる三次元图形データから三次元图形の各頂点を線分で結んだワイヤフレーム图形を生成する。レンダリング手段3は、ワイヤフレーム图形の二次元表示イメージを生成し描画面上に表示させる。カーソル制御手段5は入力要求を受けて二次元カーソル图形を描画面上に表示させる。ワイヤフレーム图形検索手段7はカーソル制御手段5から受け取ったカーソル位置に一つの点として描画される三次元直線图形と交わるワイヤフレーム图形を検索する。图形データ検索手段8はワイヤフレーム图形検索手段によって検索されたワイヤフレーム图形の元となった图形データを検索する。検索图形データ保持手段9は検索された图形データを保持し、入力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】三次元图形選択入力方式において、三次元图形データを格納しておく三次元图形データ保存手段と、入力要求を受けて前記图形データ保存手段に含まれる三次元图形データから前記三次元图形の各頂点を線分で結んだワイヤフレーム图形を生成するとともに生成した前記ワイヤフレーム图形と元の前記三次元图形データとの対応関係の情報を保持するワイヤフレーム图形生成手段と、前記图形データ保存手段に含まれる图形データの隠線隠面消去などのレンダリング処理を行うとともに前記入力要求を受けて前記ワイヤフレーム图形生成手段によって生成されたワイヤフレーム图形の前記レンダリング処理を行い前記二次元表示イメージを予め備えた描画面上に表示させるレンダリング手段と、前記入力要求を受けて二次元カーソル图形を前記描画面上に表示させ前記二次元カーソル图形の位置を制御するカーソル制御手段と、前記カーソル制御手段から受け取った前記描画面上のカーソルの座標をもとに前記描画面上においてカーソル位置に一つの点として描画される三次元直線图形を作成し前記直線图形と交わるワイヤフレーム图形を検索するワイヤフレーム图形検索手段と、前記ワイヤフレーム图形生成手段で生成され保持されている前記ワイヤフレーム图形と前記三次元图形データとの対応関係の情報から前記ワイヤフレーム图形検索手段によって検索されたワイヤフレーム图形の元となった图形データを検索する图形データ検索手段と、前記图形データ検索手段によって検索された图形データを保持し入力トリガが通知されると前記保持されている图形データをシステムに入力する検索图形データ保持手段とを備えたことを特徴とした三次元图形選択入力方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、コンピュータグラフィックに關し、特に三次元图形処理システムにおいてオペレータによって图形を選択し、その图形の情報を入力する方式に関する。

## 【0002】

【從来の技術】従来、この種の图形の選択入力の方式としては、実際にCRT上に表示されている图形をマウスやタブレットなどの入力装置でヒットして、图形を選択して入力するピック入力があった。これはすなわちカーソルが指しているピクセルがどの图形に屬しているかを調べ、その图形を通知するものである。例えば、ISO規格の一つであるC Sでは、それがその图形を含むセグメント名とピック識別子の組として通知され、ISO規格の他の一つであるP H I G Sではストラクチャネットワークとエレメント番号として通知される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の图形の選択入力方式であるピック入力では、実際に表示されて

いる图形の中から選択して入力するものとなっていたので、三次元图形で不透明な图形の裏側に存在する图形はオペレータには見えず、その图形を選択し指示することが非常に困難であるという欠点がある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、三次元图形選択入力方式において、三次元图形データを格納しておく三次元图形データ保存手段と、入力要求を受けて前記图形データ保存手段に含まれる三次元图形データから前記三次元图形の各頂点を線分で結んだワイヤフレーム图形を生成するとともに生成した前記ワイヤフレーム图形と元の前記三次元图形データとの対応関係の情報を保持するワイヤフレーム图形生成手段と、前記图形データ保存手段に含まれる图形データの隠線隠面消去などのレンダリング処理を行ふとともに前記入力要求を受けて前記ワイヤフレーム图形生成手段によって生成されたワイヤフレーム图形の前記レンダリング処理を行い前記二次元表示イメージを予め備えた描画面上に表示させるレンダリング手段と、前記入力要求を受けて二次元カーソル图形を前記描画面上に表示させ前記二次元カーソル图形の位置を制御するカーソル制御手段と、前記カーソル制御手段から受け取った前記描画面上のカーソルの座標をもとに前記描画面上においてカーソル位置に一つの点として描画される三次元直線图形を作成し前記直線图形と交わるワイヤフレーム图形を検索するワイヤフレーム图形検索手段と、前記ワイヤフレーム图形生成手段で生成され保持されている前記ワイヤフレーム图形と前記三次元图形データとの対応関係の情報から前記ワイヤフレーム图形検索手段によって検索されたワイヤフレーム图形の元となった图形データを検索する图形データ検索手段と、前記图形データ検索手段によって検索された图形データを保持し入力トリガが通知されると前記保持されている图形データをシステムに入力する検索图形データ保持手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0005】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0006】図1は、本発明の一実施例である三次元图形選択入力方式の構成を示すブロック図である。

【0007】本実施例の三次元图形選択入力方式においては、表示されるべき三次元图形データを三次元图形データ保存手段1に格納し、レンダリング手段3がそのデータの内容に従って隠線隠面消去、光源や反射を考慮したライティング処理などをを行つて图形表示手段6の描画面上に表示する二次元表示イメージを作成し、图形表示手段6はこの二次元表示イメージの描画を行う。一方、图形の選択入力の要求が生じた場合には、ワイヤフレーム图形生成手段2は三次元图形データ保存手段1の图形データに基づいてこのワイヤフレーム图形を生成するとともに、そのワイヤフレーム图形と元の图形データとの

対応関係の情報を保持する。なお、このワイヤフレーム图形は三次元の線分の集合となる。さらに、レンダリング手段3は三次元图形データ保存手段1の图形データではなくワイヤフレーム图形生成手段2の生成したワイヤフレーム图形の图形データに対してレンダリング処理を行って、图形表示手段6の描画面上に表示するための二次元表示イメージを作成して图形表示手段6に引き渡し、图形表示手段6はこの二次元表示イメージの描画を行う。また、カーソル制御手段5は入力装置4からの入力情報、すなわち图形表示手段6の描画面上の指定された位置に二次元カーソル图形を作成し、图形表示手段6に引き渡すとともに、その位置情報をワイヤフレーム图形検索手段7に引き渡す。图形表示手段6はこの二次元カーソル图形を描画面上に描画する。ワイヤフレーム图形検索手段7は、カーソル制御手段から受け取った描画面上のカーソルの座標をもとに、この描画面上においてカーソル位置に一つの点として描画されるような三次元直線图形を作成し、この直線图形と交わるワイヤフレーム图形を検索する。图形データ検索手段8は、ワイヤフレーム图形生成手段2で生成され保持されている、ワイヤフレーム图形と元の图形データとの対応関係の情報から、ワイヤフレーム图形検索手段7によって検索されたワイヤフレーム图形の元となった图形データを検索する。検索图形データ保持手段9は图形データ検索手段8の検索した图形データの情報を保持する。入力装置4におけるマウスのボタンのクリック動作やキーボードのENTERキーの押下といった操作により入力トリガ通知手段10によってトリガが検索图形データ保持手段9に通知されると、その時に検索图形データ保持手段9に保持されている图形データが入力値として通知される。

【0008】この動作を例として図2に示すような三次元图形直方体Xと四角錐Yから選択入力を行う場合で説明する。図3はこの直方体Xと四角錐Yを図2の視点から見たところを二次元表示イメージとして图形表示手段6の描画面上に表示したところを示したものである。ここで視点と四角錐Yとの間に直方体Xが位置しており、四角錐Yは描画面上に現れない。ここで图形の選択入力の要求が生じた場合には、ワイヤフレーム图形生成手段2によって生成されたワイヤフレーム图形およびカーソル制御手段5で作成された二次元カーソル图形11が図4に示すように描画される。ここで二次元カーソル图形11は入力装置4からの入力情報、すなわち图形表示手段6の描画面上の指定された位置にある。ここで、二次元カーソル图形11を線分a b上に位置させると、図5に示すように描画面上においてカーソル图形11の示す位置において点となるような無限の長さの三次元直線

图形P Qが生成される。この三次元直線图形P Qと交わるワイヤフレーム图形a b c d eをワイヤフレーム图形検索手段7が検索し、さらに图形データ検索手段8はこのワイヤフレーム图形に対応する三次元图形が四角錐Yであることを、ワイヤフレーム图形生成手段2に保持されているワイヤフレーム图形と元の图形データとの対応関係の情報から検索し、その検索結果、すなわち四角錐Yの图形データを検索图形データ保持手段9に引き渡す。ここで入力トリガ通知手段10からトリガが通知されると、検索图形データ保持手段9は四角錐Yの图形データを入力値としてシステムに通知する。

#### 【0009】

【発明の効果】以上述べたように、本発明では、選択入力の際に三次元图形の二次元表示イメージをワイヤフレーム图形のものとすることにより、三次元图形処理システムにおいて、ある別の图形の裏側にあって通常表示されない图形を表示图形における視点位置あるいは視線方向を変えることなしに、オペレータによって容易に選択し入力できるようとするという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施例の表示される視点と图形の関係を示す図である。

【図3】本実施例の図2の視点から見た图形を示す図である。

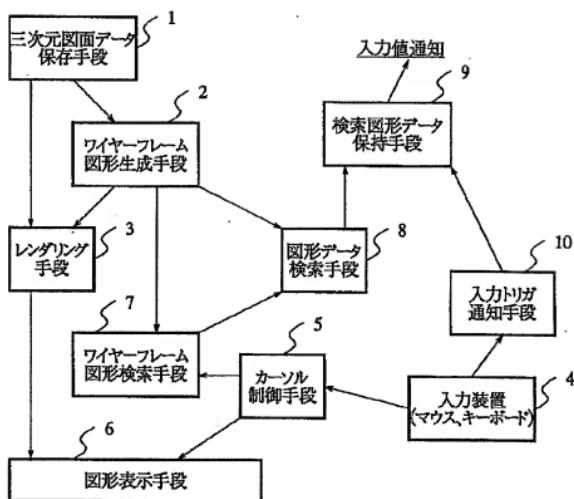
【図4】本実施例の選択入力を行う際の描画面上の表示を示す図である。

【図5】選択入力を行う際に生成される三次元直線图形とワイヤフレーム图形との交わりを示す図である。

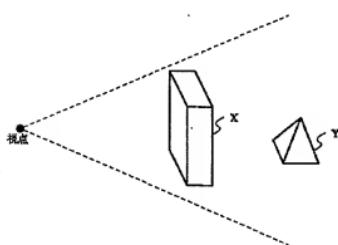
#### 【符号の説明】

- |      |               |
|------|---------------|
| 1    | 三次元图形データ保存手段  |
| 2    | ワイヤフレーム图形生成手段 |
| 3    | レンダリング手段      |
| 4    | 入力装置          |
| 5    | カーソル制御手段      |
| 6    | 图形表示手段        |
| 7    | ワイヤフレーム图形検索手段 |
| 8    | 图形データ検索手段     |
| 9    | 検索图形データ保持手段   |
| 10   | 入力トリガ通知手段     |
| 11   | 二次元入力カーソル图形   |
| X    | 三次元图形(直方体)    |
| Y    | 三次元图形(四角錐)    |
| P, Q | 三次元直線         |
| R    | 三次元直線の通過する点   |

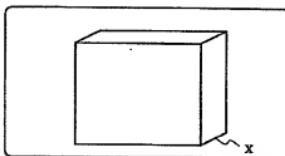
【図1】



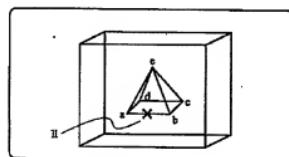
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

